Mitt. Bayer. Staatsslg. Paläont. hist. Geol. | 17 | 27—34 | München, 6. 7. 1977

Ein neuer Fund der seltenen Clydonitoideen-Gattung Acanthinites (Ceratitida, Nor) und seine paläontologische Bedeutung

Von ARNOLD ZEISS*)

Mit 1 Abbildung

Kurzfassung

Beschreibung des ersten Fundes der seltenen Ammonoideen-Gattung *Acanthinites* aus der Norischen Stufe der Bayerischen Alpen. Die taxionomische Untersuchung ergab die Zuordnung zur Art *A. excelsior,* von der seit der Erstbeschreibung (v. MOJSISOVICS, 1893) keine weiteren Exemplare bekannt geworden sind. Ergänzung der Erstbeschreibung in einigen Merkmalen. — *A. excelsior* ist leitend für die mittlere Norische Stufe und erlaubt eine genauere Datierung der Fundlokalität. Abschließend Bemerkungen zur phylogenetischen Entfaltung der Gattung sowie zu ihrer zoogeographischen Verbreitung (unter Berücksichtigung der Plattentektonik).

Abstract

The first record of the rare ammonoid genus *Acanthinites* from the Norian of the Bavarian Alps is figured and described. The specimen, referred to *A. excelsior,* represents a species which has not been found since the first description by v. MOJSISOVICS in 1893. The exact stratigraphic position of the locality can now be given, for *A. excelsior* is significant for the Middle Norian. Final remarks are made on the phylogeny of the genus and, with regard to plate tectonics, on the zoogeographic distribution.

A. Einleitung

Anläßlich einer Exkursion des Paläontologischen Institutes der Universität Erlangen-Nürnberg in das Mesozoikum südlich von Salzburg wurde unter der sehr instruktiven Führung von Herrn Dr. B. PLÖCHINGER, Wien, auch der Steinbruch ca. 400 m nördlich des Zillwirtes im östlichen Berchtesgadener Land besucht. Diese Lokalität liegt nahe der bayerisch/österreichischen Grenze, ca. 2 km westlich von Hallein. Sie ist in den Arbeiten von PLÖCHINGER (1955: 102 u. 126) und PICHLER

*) Prof. Dr. A. ZEISS, Institut für Paläontologie, Universität Erlangen-Nürnberg, Loewenichstraße 28, D-8520 Erlangen.

(1963: 161, Taf. 12) besprochen und dargestellt worden. Beide Autoren lieferten auch geologische Karten aus diesem Bereich. (Man vgl. hierzu auch die Skizze von Plöchinger [1976: Abb. 6], in welcher der Steinbruch eingetragen ist.) Von diesen Autoren wird der Steinbruch der Hallstatt-Fazies des Nor zugeordnet. Neben Funden von *Monotis salinaria* und *Halorella amphitoma multicostata* liegt nach Pichler (1963) nur ein Ammonitenfund, *Rhacophyllites neojurensis*, vor, eine Form, die im gesamten Nor und Rät vorkommt (vgl. Krystyn 1973). Eine detailliertere Einstufung des Aufschlusses wurde seinerzeit nicht vorgenommen (vgl. S. 31).

Während des oben erwähnten Besuches im Steinbruch im Jahre 1971 gelang dem Verfasser ein weiterer Ammonoideen-Fund: er stammt aus gebrochenen Steinen, die unmittelbar vor der Abbauwand lagen. Später stellte es sich zur Überraschung des Verfassers heraus, daß es sich um den Vertreter der sonst nur selten gefundenen Gattung *Acanthinites* handelt *(A. excelsior)*. Wie im folgenden gezeigt werden soll, läßt dieser Fund eine genauere Datierung zu. Da seit der Erstbeschreibung durch v. Mojsisovics (1893), dem nur verdrücktes Material vorlag, keine weiteren Funde dieser Art mehr gemacht wurden, vermag auch die Beschreibung des Fundstückes Ergänzungen zu liefern. Dasselbe gilt für die Abbildungen, die bei v. Mojsisovics rekonstruiert sind. Der Geologischen Bundesanstalt in Wien, insbesondere Herrn Prof. Sieber und Herrn Dr. F. Stojaspal, sei für die Erlaubnis die Originalstücke von v. Mojsisovics zu *Acanthinites* an Ort und Stelle nachuntersuchen zu können sowie für die Ausleihe eines der Originalstücke bestens gedankt. Dem Geological Survey of Canada, insbesondere den Bemühungen von Herrn Dr. J. Jeletzky, Ottawa, verdanke ich während der Drucklegung noch die Zusendung der wichtigen, hier aber auch im Leihverkehr nicht erhältlichen Arbeit von McLearn (1960).

B. Taxionomische Beschreibung

O. Ammonoidea v. Zittel 1884
U. O. Ceratitina Hyatt 1884
Üb. Fam. Clydonitoidea (= Clydonitacea) v. Mojsisovics 1879
Fam. Cyrtopleuritidae Diener 1924
Gattung *Acanthinites* v. Mojsisovics 1893

Typusart:

A. excelsus v. Mojsisovics 1893 (vgl. Diener 1915: 27).

Acanthinites wurde von v. Mojsisovics (1893: 517) als Untergattung des Genus *Cyrtopleurites* v. Mojsisovics (1893) aufgestellt. Beide verbindet noch das Merkmal der eng gekerbten Kiele. Unterscheidende Merkmale sind die von kräftigen umbilikalen Dornen ausgehenden Rippen, welche mit einer großen Zahl von je 2 im Spiralsinn angeordneten Dornenreihen auf dem größten Teil der Flanke versehen sind. Bereits Hyatt (1900) erkannte *Acanthinites* als selbständige Gattung an (vgl. Spath 1951: 71). Die Gattung *Acanthinites* umfaßt derzeit nur die Untergattung *Acanthinites* s. str. Einige Zeit wurde der Gattung *Acanthinites* die Untergattung *Himavatites* Diener 1906 zugeordnet. Jedoch gilt diese heute als eigenes Genus, vermutlich weil bei ihr die für *Acanthinites* so charakteristischen spiralen Doppeldornen auf den Rippen nicht oder weniger typisch ausgeprägt sind. Als wichtigstes Unterscheidungsmerkmal sind jedoch die als zusätzliches Skulpturele-

ment auf der Flanke und an der Marginalkante stärker hervortretenden Knoten anzusehen, welche aber in größeren Abständen auftreten (vgl. ARKELL et al. 1957, 164—165). Auch die Externseite ist anders gestaltet. Während die Unterschiede bei den Typusarten sehr deutlich hervortreten, sind sie zwischen anderen Arten der beiden Gattungen zwar stets feststellbar, aber doch insgesamt weniger auffallend. Es kommt hinzu, daß innerhalb der Gattung *Acanthinites* zwei Formenkreise erkennbar sind: der erste umfaßt *A. excelsus, A. magnificus* und *A. silverii,* der zweite *A. excelsior, A. eusebii* und *A. calypso.* In der letztgenannten Gruppe finden sich gewisse morphologische Anklänge an frühe Arten von *Himavatites,* wie *H. multiauritus* und *H.* cf. *watsoni* (vgl. McLEARN 1960, Taf. 4). Inwieweit diese Ähnlichkeiten darauf zurückzuführen sind, daß hier engere Verwandtschaft vorliegt, wie es offenbar auch DIENER bei der Aufstellung seiner Untergattung *Himavatites* annahm, könnte nur anhand einer Gesamtrevision beider Gattungen und morphologisch ähnlicher, gleichalter Formen entschieden werden, in die auch das nicht abgebildete Material miteinbezogen werden müßte.

Derzeit gehören zu *Acanthinites* 5 Arten, die aus dem Salzkammergut (Österreich) beschrieben wurden, 1 Art aus dem Himalaya sowie 1 Art und 1 Unterart aus Timor. Je eine Art kommt davon sowohl im Salzkammergut als auch in Britisch-Kolumbien (West-Kanada) bzw. im Himalaya und in Timor vor. Die aus Timor beschriebene Unterart ist einer Art des Salzkammergutes zugeordnet.

Acanthinites excelsior (v. MOJSISOVICS, 1893)
(Abb. 1)

v 1893 *Cyrtopleurites (Acanthinites) excelsior* E. v. MOJSISOVICS. — Ceph. Hall. Kalke: 531, Taf. 194, Fig. 1—2.

Material:

Slg. Paläont. Inst. Erlg., ZeTr 1 (1 Stück), Hallstatt-Kalke, Mittel-Nor, Steinbruch nördl. des Zillwirtes.

Maße:

Dm ca. 54 mm, Wh 32 mm, Wb ca. 20 mm, NW 4,5 mm; Ir 6 Ar 17, jeweils pro $^1/_4$ Umgang.

Beschreibung:

Am vorliegenden Stück ist der letzte halbe Umgang des Gehäuses gut erkennbar. Die inneren Windungen sind im Gestein verborgen, bzw. so stark mit ihm verkittet, daß eine erfolgreiche Präparation nicht möglich ist, zumal das Gestein außerordentlich stark splitterig bricht; dies gilt auch für die Gegenseite des Stückes. Man erkennt ein hochmündiges Gehäuse mit engem Nabel, die Nabelwand fällt steil ein. Die Flanken des Gehäuses sind nur leicht nach außen gewölbt und besitzen somit ähnliche Umrißformen wie jene von *A. excelsus* (v. MOJSISOVICS 1893: Taf. 159, Fig. 1) bei gleichem Durchmesser. Die Skulptur besteht aus Innenrippen die, über die Nabelkante hakenförmig nach hinten ausbiegend, sich oberhalb der Nabelkante in wechselnder Stärke knotenartig verdicken. Die Flanke ist mit relativ breiten Rippen versehen, die entweder oberhalb der Nabelkante oder im inneren Drittel der Flanke sich aufspalten. An einigen Stellen ist sekundäre Spaltung (vgl. v. MOJSISOVICS 1893: 531) erkennbar. Die Rippen verlaufen im inneren Flankendrittel prorsicostat, dann bis zur Flankenmitte radial und von hier ab leicht bogenförmig nach hinten ausbiegend zur Externseite.



Abb. 1: *Acanthinites excelsior* (v. Mojsisovics 1893), Hallstatt-Kalke, Mittel-Nor, Steinbruch nördl. Zillwirtes, ca. 2 km westl. Hallein, x 1.

Die Rippen sind mit im Spiralsinn angeordneten Reihen von Knötchenreihen, bzw. Dornen verziert. Bis ca. 1/4 der Flankenhöhe zählt man 3—4 spirale Reihen, wobei pro Rippe nur ein Knoten bzw. Dorn ausgebildet ist. Dann folgen 18 spirale Reihen mit zwei Knötchen pro Rippe, auf der obersten Reihe finden sich stellenweise auch drei Knötchen. Die oberste Reihe ist besonders deutlich ausgebildet und begrenzt marginal die Externseite. Diese ist nur wenig nach oben erhöht. Sie besteht aus zwei seichten Furchen, zwischen den marginalen Knotenreihen und den beiden externen Kielen, die sich in der Mitte der Externseite, durch eine weitere Furche getrennt, erheben. Diese Kiele bestehen aus längeren, im Spiralsinn angeordneten Zähnen, die durch Intercostalräume von einander getrennt sind. Die Ausbildung der Externseite weist somit gewisse Anklänge an diejenige von *Himavatites* (z. B. *H. multiauritus* McLearn) auf, bleibt im Verhältnis jedoch wesentlich schmäler (vgl. unten). Von dieser Art unterscheidet sie sich jedoch durch das für alle Acanthiniten typische Auftreten deutlich ausgebildeter spiraler Doppelknotenreihen und das Fehlen von auf der Flanke verstärkten Knoten (vgl. hierzu McLearn 1960, Taf. 4, Fig. 6—8; Tozer 1967: Taf. 10, Fig. 5).

Die Originale zu *A. excelsior* sind so stark zusammengedrückt und verzerrt, daß die Gehäusemaße kaum zu ermitteln sind. Die Kiele lassen sich an einzelnen Stellen gerade noch erkennen. Die Skulptur mit ihren Doppeldornenreihen ist dagegen sehr gut beobachtbar. Die Abbildungen bei v. Mojsisovics sind Rekonstruktionsversuche (1893: Taf. 194, Fig. 1—2). Mit dieser Art weist das vorliegende Exemplar die größte Übereinstimmung auf. Ein kleiner Unterschied ergibt sich dadurch, daß v. Mojsisovics (1893: 531) 20 Spiralreihen mit Doppeldornen angibt (er rechnet sogar mit 24—25). Das vorliegende Stück besitzt 18 Spiralreihen mit Doppeldornen; diese etwas geringere Zahl dürfte aber entweder auf den etwas klei-

neren Gehäusedurchmesser oder auf die sicher vorhandene innerartliche Variabilität zurückzuführen zu sein.

Bemerkungen:

Von den anderen Arten der Gattung *Acanthinites* wird *A. excelsus* v. Mojsisovics (1893: 530, Taf. 159, Fig. 1) wesentlich größer (Dm = 109 mm) und besitzt keine so dicht gestellten spiralen Doppeldornenreihen (nur acht), die aber eine auffallende sekundäre Spaltung aufweisen. Es mag dies aber auch ein Hinweis darauf sein, daß die Doppeldornenreihen aus dem Zusammenschluß zweier einzeln beknoteter Rippen entstehen. Auffallend ist am Original, daß zu Beginn des letzten Umgangsviertels (wohl mit Beginn der Wohnkammer) sich die mediane Furche verflacht und die Herausbildung von zwei weiteren gezackten (medianen) Kielen bei 46,3 bzw. 51,5 mm Windungshöhe zu beobachten ist. Damit beginnt sich bereits bei dieser Art, wenn auch ontogenetisch spät, ein für die Himavatiten typisches Merkmal, die vier externen Kielreihen, in ihren ersten Anfängen bemerkbar zu machen. Die Egression am Ende des letzten Umganges deutet an, daß das Stück ausgewachsen ist.

Bei *Acanthinites calypso* v. Mojsisovics (1893: 532, Taf. 157, Fig. 2—4) handelt es sich um eine wesentlich kleinere Art (Dm 20—27 mm), welche einige Besonderheiten aufweist: Drängung der Rippen vor dem Umgangsende, viele davon sind nur schwach ausgeprägt. Die Spaltpunkte in der Mitte der Flanke sind knieförmig nach vorne gezogen wie zu einem Ansatzpunkt von lateralen Apophysen. — Die Skulptur auf dem letzten Umgangsviertel ist feiner und dichter ausgeprägt als weiter innen und durch eine Einschnürung abgetrennt. Die Berippung hat polyplokpolygyraten Habitus. Ein Stück zeigt beträchtliche Egression. Die hier besprochenen Merkmale geben Hinweise darauf, daß eine mikroconche Art vorliegen könnte. Als Lectotyp wird hiermit Fig. 4 bestimmt. Ob die hochmündigen Varianten, wie sie z. B. von Diener (1920: 606, Taf. 2, Fig. 8) abgebildet wurden, auch tatsächlich hierhergehören sei dahingestellt. Es könnte sich auch um die Innenwindungen größerer Arten handeln.

Auch die ebenfalls kleinere, von Diener (1920: 606, Taf. 2, Fig. 3) als *A. silverii* beschriebene Art könnte eine Innenwindung oder Jugendstadium einer größeren Art, z. B. von *A. excelsus* sein, da die beiden Arten die gleiche Gehäuseform und der gleiche gröbere Berippungstyp auszeichnet. Der sehr kleine *A. eusebii* Diener (1920: 607, Taf. 1, Fig. 3) hat auffallend abweichende Gehäusemaße und eine relativ breite Externseite, ähnlich wie bei *Himavatites columbianus* Mc. Learn. In diesem Merkmal besteht auch eine gewisse Ähnlichkeit zu dem vorliegenden Exemplar (vgl. S. 30), bei dem allerdings die Externseite insgesamt schmäler ausgebildet ist und die mittleren Kiele die marginalen Knotenreihen etwas überragen.

C. Biostratigraphische Auswertung

Der Steinbruch nördlich des Zillwirtes von dem das hier untersuchte Stück stammt, wurde von Pichler (1963: 161) den norischen Hallstätter Kalken zugeordnet. Er gibt von dort an Ammoniten nur *Rhacophyllites neojurensis* an, welcher nach Krystyn (1973: 129—132) im Lac 1 und 3, im Alaun 1 sowie im Sevat und Rät vorkommt; es handelt sich also um eine Durchläuferart der oberen Trias (Nor-Rät).

Der Fund eines *Acanthinites* läßt nun eine Diskussion hinsichtlich einer detaillierteren Einstufung zu: die Arten der Gattung *Acanthinites* treten nach v. MOJSISOVICS (1893: 809) zusammen mit *Cyrtopleurites bicrenatus* auf. Dies ist für die Lokalitäten Sommeraukogel und vorderer Sandling (Millibrunnkogel) direkt nachweisbar, für den Steinbruch an der Pötschenhöhe von dem die Originale zu *A. excelsior* stammen, gibt v. MOJSISOVICS (1893: 809) an, daß die von dort stammende Fauna in der Mehrzahl jüngeren Formen nahe verwandt ist, die aus der Bicrenatus-Zone stammen. Dies gilt mit Sicherheit für *A. excelsior*. Auch TOZER (1971: 1020) nimmt für diese Fauna mittelnorisches Alter an, wobei er *Acanthinites* kennzeichnend für die tieferen Anteile (Bicrenatus-Zone), *Distichites* für höhere (Columbianus-Zone) hält. KRYSTYN (1974: 141) weist darauf hin, daß an der Pötschenhöhe infolge submariner Gleitungen mittel- und obernorische Faunen im gleichen Schichtverband vorkommen können. Ferner gibt KRYSTYN (1973: 129) entgegen TOZER (1971: 1019) für den Feuerkogel an, daß dort keine mittelnorischen Ammoniten in der Paulckei-Zone des Unter-Nor vorkommen, vielmehr konnte er nachweisen, daß die mittelnorischen Ammoniten einer Spalte westlich des Paulckei-Lagers entstammen. Dies dürfte damit auch für die dort gefundenen Acanthiniten zutreffen.

Zusammenfassend stellt KRYSTYN fest (1974: 141), daß mit der *bicrenatus*-Zone eine weltweit veränderte Ammonitenfauna mit zahlreichen neuen Gattungen, darunter auch *Acanthinites* auftritt. Damit ist das mittelnorische Alter der Kalke in Hallstatt-Fazies im Zillwirt-Bruch sicher belegt, und zwar handelt es sich um dessen untere Zone, die Zone des *Cyrtopleurites bicrenatus*.

Es ist nun interessant, daß PICHLER (1963) aus dem oberen Teil des Bruches eine Bank mit reichlich *Monotis salinaria* angibt, die wir auch anläßlich unserer Exkursion beobachten konnten. Nach KRYSTYN (1973) kommen derartige Lagen im unteren Abschnitt des Ober-Nor (Sevat) an verschiedenen Lokalitäten vor. Nahe Verwandte dieser Art, *Monatis ochotica* und *M. subcircularis*, treten nach TOZER (1967: 40) im Ober-Nor Kanadas auf. Damit gehört der oberste Abschnitt des Steinbruches nördlich des Zillwirtes in das untere Ober-Nor. Im unteren Teil des Bruches ist das Alaun 1 (*bicrenatus*-Zone) sicher belegt. Dazwischen müßte die *columbianus*-Zone liegen, deren Äquivalente im alpinen Raum nach KRYSTYN (1973, 1974) im Haloriten-Horizont liegen. Nachweise dieser Zone lassen sich im Bruch bis jetzt nicht führen, doch ist ihr Vorhandensein deshalb nicht von vornherein auszuschließen. Das vorliegende Exemplar mit seiner phylogenetisch fortschrittlichen Ausbildung der Externseite zeigt, wie andernorts auch *A. eusebii*, möglicherweise an, daß derartige Formen den Übergangsbereich *bicrenatus/columbianus*-Zone oder zumindest den oberen Teil der *bicrenatus*-Zone charakterisieren. Hierfür spricht auch, daß nach TOZER (1971) die in Kanada folgende *Columbianus*-Zone in ihrer unteren Subzone durch *Himavaties multiauritus* MCLEARN charakterisiert wird. Diese Art und der ähnliche *H.* cf. *watsoni* DIENER (in MCLEARN) unterscheiden sich durch das Auftreten von verstärkten lateralen Knotenreihen und die etwas fortschrittlichere Ausgestaltung der Externseite, sowie durch etwas abweichende Gehäuseformen von der hier vorliegenden Form. Diese relativ geringen Unterschiede könnten also dafür sprechen, daß es sich bei derartigen Formen um eine phylogenetische Weiterentwicklung des Formenkreises um *A. excelsior* zu *Himavatites*-Arten in etwas jüngeren Schichten handelt.

D. Phylogenetische und paläozoogeographische Schlußbetrachtungen

Wenn auch nach den Untersuchungen von v. MOJSISOVICS (1893) und KRYSTYN (1973, 1974) die Gattung *Acanthinites* nur aus der Zone des *Cyrtopleurites bicrenatus* bekannt geworden ist und sie auch nach TOZER für dieselbe Leitwert besitzt, so ist nach den Äußerungen des letztgenannten Autors (1971: 1019) *Cyrtopleurites magnificus* MC LEARN anscheinend ein Vertreter von *Acanthinites*. Diese Art tritt bereits in der Zone des *Juvavites magnus* auf, welche der Zone des *Cyrtopleurites bicrenatus* bzw. ihrem Äquivalent in Kanada, der Zone des *Drepanites rutherfordi*, vorausgeht. Möglicherweise handelt es sich um eine Übergangform von *Cyrtopleurites* zu *Acanthinites*. Jedenfalls ergibt sich ein Anhalt, daß die Wurzel der Gattung unter Formen der *Juvavites magnus*-Zone zu suchen ist. Die Hauptentfaltung der Gattung *Acanthinites* mit sämtlichen, eindeutig dieser Gattung zugewiesenen Arten vollzieht sich erst in der Zone des *Cyrtopleurites bicrenatus:* sie erreicht hier ihre Blütezeit. Formen wie *A. excelsior* und *A. eusebii* scheinen überzuleiten zur Gattung *Himavatites*, deren Vertreter sich in der Zone des *Himavatites columbianus* entfalten. Nach TOZER (1971: 1002) vollzieht sich die Phylogenese der kanadischen Arten von stark bedornten zu kaum mehr beknoteten Formen; doppelte Knotenreihen werden immer mehr reduziert. — Über die Vorfahren der Cyrtopleuritidae ist wenig bekannt. Im Treatise (ARKELL et al. 1957) werden sie an der Grenze Karn/Ladin von den Trachyceratidae abgeleitet. Wenn dies auf Grund neuerer Angaben über die zeitliche Verbreitung der Familie nicht zutrifft (vgl. TOZER 1971: 1028), so ist doch zu vermuten, daß sie in den morphologisch nicht unähnlichen Sirenitinae ihren Ursprung haben. Aber auch *Dimorphites* und *Trachysagenites* haben gewisse morphologische Ähnlichkeit, werden aber zu den Tropitaceae gestellt, so daß der zuerst genannten Möglichkeit größere Wahrscheinlichkeit zukommen dürfte (man vgl. auch v. MOJSISOVICS 1893, S. 518).

Geographisch liegt nach den bisherigen Erkenntnissen der Ursprung der Gattung *Acanthinites* in Kanada (älteste Form der Gattung *Acanthinites* im unteren Mittel-Nor nach TOZER 1974: 196 = oberes Unternor nach KRYSTYN 1974: 140 und ZAPFE 1974: Tab. 1). Die Hauptentfaltung erfolgte dann in der Tethys, sowie im westpazifischen Bereich (Himalaya, Timor), während vom ostpazifischen Bereich nur 1 Vertreter vorliegt. Dort und im westpazifischen Bereich scheint später die Entfaltung der Gattung *Himavatites* vor sich gegangen zu sein, von der aus der Tethys bisher keine Anzeichen vorliegen. Die heutige geographische Lage der Fundpunkte von Acanthiniten erstreckt sich zwischen 57° N und 10° S, ist also stark asymmetrisch. Daran mag natürlich der geringe Kenntnisstand über die ehemaligen Südmeere schuld sein. Funde aus der Arktis würden allerdings eine noch stärkere Asymmetrie hervorrufen. Trägt man jedoch die bekannten Fundpunkte in einen plattentektonischen Rekonstruktionsversuch ein (z. B. TOZER 1971: Abb. 1), ergibt sich eine paläozoogeographische Lage der Fundpunkte zwischen ca. 30° N und ca. 30° S. Sie würden damit, heute klimatische Verhältnisse vorausgesetzt, in der tropischen und angrenzenden subtropischen Zone gelegen haben und damit einem natürlichen Lebensbereich näherkommen. Wie die Arbeiten von TOZER und KRYSTYN zeigen, sind hinsichtlich der Biostratigraphie der obertriadischen Ammonoideen in den letzten Jahren große Fortschritte erzielt worden, jedoch bleibt noch viel Detailforschung notwendig um das hochinteressante Kapitel der phylogenetischen Entfaltung der obertriadischen Ammonoideengruppen in Zeit und Raum im einzelnen besser erhellen zu können.

E. Schriftenverzeichnis

ARKELL, W. J., KUMMEL, B. & WRIGHT, C. W. (1957): Mesozoic Ammonoidea. — in: Treat. Invert. Paleont., L: L 80—L 90, Abb. 124—558; Lawrence/Ks..

DIENER, C. (1915): Cephalopoda triadica. — Foss. Cat. I. Anim., **8**: 369 S.; Berlin.

DIENER, C. (1920): Die Ceratitoidea der karnisch-norischen Mischfauna des Feuerkogels bei Aussee. — Sitz.-Ber. Akad. Wiss. Wien, math. naturw. Kl. Abt. I., **129**: 589—618, Taf. 1—3; Wien.

KRYSTYN, L. (1973): Zur Ammoniten- und Conodonten-Stratigraphie der Hallstätter Obertrias (Salzkammergut, Österreich). — Verh. Geol. B.-Anst., **1973** (1): 113—153, 7 Abb., 5 Taf.; Wien.

KRYSTYN, L. (1974): Probleme der biostratigraphischen Gliederung der Alpin-Mediterranen Obertrias. — Öster. Akad. Wiss. Schr.-R. Erdwiss. Komm., **2**: 137—144, 1 Abb., 1 Tab.; Wien.

KUTASSY, A. (1933): Cephalopoda triadica II. — Foss. Cat. I, Anim., **56**: 832 S.; Berlin.

MCLEARN, F. H. (1960): Ammonoid faunas of the Upper Triassic Pardonet formation, Peace River Foothills, British Columbia. — Geol. Surv. Canada, Mem., **311**: 1—118, Taf. 1—21; Ottawa.

MOJSISOVICS, E. v. (1893): Die Cephalopoden der Hallstätter Kalke, 2. Bd. — Abh. KK. geol. R.-Anst., 6(2): 835 S., Taf. 71—200; Wien.

PICHLER, H. (1963): Geologische Untersuchungen im Gebiet zwischen Roßfeld und Markt Schellenberg im Berchtesgadener Land. — Beih. Geol. Jb., **48**: 129—204, 6 Taf., 3 Tab., 5 Abb.; Hannover.

PLÖCHINGER, B. (1955): Zur Geologie des Kalkalpenabschnittes vom Torrener Joch zum Ostfuß des Untersberges, die Göllmasse und die Halleiner Hallstätter Zone. — Jb. Geol. B.-Anst., **1955**(1): 93—144, 5 Abb., Taf. 5—7; Wien.

PLÖCHINGER, B. (1976): Die Oberalmer Schichten und die Platznahme der Hallstätter Masse in der Zone Hallein-Berchtesgaden. — N. Jb. Geol. Paläont., Abh., **151** (3): 304—324, 7 Abb.; Stuttgart.

SPATH, L. F. (1951): The Ammonoidea of the Trias (II). — Cat. Foss. Ceph. Brit. Mus., **5**: 228 S.; London.

TOZER, E. T. (1967): A standard for Triassic Time. — Geol. Surv. Canada, Bull., **156**: 99 S., Taf. 1—10, 22 Abb.; Ottawa.

TOZER, E. T. (1971): Triassic Time and Ammonoids problems and proposals. — Canad. J. Earth Sci., 8 (8): 989—1031, 1 Abb., 2 Tab.; Ottawa.

TOZER, E. T. (1974): Definitions and Limits of Triassic Stages and Substages: Suggestions prompted by Comparsions between North America and the Alpine-Mediterranean Region. — Öster. Akad. Wiss., Schr.-R. Erdwiss. Komm, **2**: 195—206, 1 Tab.; Wien.

ZAPFE, H. (1974): Trias in Österreich. — Öster. Akad. Wiss., Schr.-R. Erdwiss. Komm., **2**: 245—251, 1 Tab.; Wien.